GENETIC ARCHITECTURE OF SOME QUANTITATIVE TRAITS OF COTTON

البنية الوراثية لبعض الصفات الكمية في القطن

خالد محمد داؤد سعاد اردیني عبد الله محمد إبراهيم محمد مصطفى
كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل كلية الزراعة، جامعة كركوك

- جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثالث.

الخلاصة

أدخلت أصناف القطن الابلند كوكر310 وسبيرو8886 و لاشاتا ومونتانا وحلب33 وAC22 وكورد26 وايراني16 والسلالة S230 وChrip-AM539 في تهجين تبادلي نصفي وتم الحصول على 45 هجين فردي. زرعت الأصناف وهجنها التبادلية في موقعين الأول في حقل كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل بتأريخ 2010/4/19، والثاني في حقول احد المزارعين في محافظة كركوك/قضاء الحويجة بتاريخ 2010/4/20 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. سجلت البيانات عن صفات ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر بالنبات. حللت البيانات تجميعياً حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم، ثم حللت بطريقة جنكز هايمان للهجن التبادلية. تم تقدير مكونات التباين الوراثي والتوريث الضيق واجري تحليل خط الانحدار للكشف عن طبيعة عمل المورثات تجاه الصفات قيد الدراسة. أظهرت النتائج أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية وتداخلها مع المواقع كان معنوياً عالياً للصفات جميعها. كانت مكونات التباين الوراثي المضيف وغير المضيف معنوية عن الصفر للصفات جميعها عدا معامل التبكير، فضلاً عن عدم معنوية التباين الوراثي المضيف لحاصل القطن الزهر بالنبات. ظهرت قيم المكونات السيادية اكبر من المضيفة للصفات جميعها دلالة على أن التباين الوراثي السيادي له أهمية اكبر في وراثة هذه الصفات. تبين من تحليل خط الانحدار وجود السيادة التامة لصفتي ارتفاع النبات ومتوسط وزن الجوزة والسيادة الجزئية لحاصل القطن الزهر بالنبات، بينما كانت فائقة للصفات الأخرى . تراوح التوريث الضيق بين 7.92% لحاصل القطن الزهر بالنبات و32.7% لمتوسط وزن الجوزة، وكان منخفضاً لصفات عدد الأفرع الثمرية ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر ومتوسطاً للصفات الأخرى.

ABSTRACT

The upland cotton varieties Coker310, SP8886, Lachata, Montana, Halab33, AC22, Cord26, Iranian16, Line S230 and Chrip-AM539 were used in half diallel cross and 45 single crosses obtained. Varieties and their diallel crosses were planted at two locations, the first at the farm of College and Forestry, Mosul University in 19/4/2010, ant the second at Al-Hawiga, Kirkuk Governorate in 20/4/2010 using randomized complete block design with three replications. Data recorded for plant height, number of fruiting branches, number of bolls, boll weight, earliness and seed cotton yield per plant, and combining analysis of variance carried out according to the method of the used design, and then analyzed according to Jinks-Hayman method for diallel crosses. Components of genetic variance and narrow sense heritability were estimated and graphic analysis done to detect the nature of gene action for studied characters. The results showed that mean square of genotypes and genotypes x location interaction was highly significant for all characters. The additive and non additive genetic variance components was significant from zero for all characters except earliness, as well as non significant of additive genetic variance for seed cotton yield per plant. The values of dominance components appeared more than additive one for all characters indicating that the dominance genetic variance was more important in the inheritance of these characters. Graphic analysis suggested the presence of complete dominance for plant height and boll weight, partial dominance for seed cotton yield per plant and over dominance for other characters. Narrow sense heritability ranged from 7.92% for seed cotton yield per plant seed cotton yield per plant to 32.7% for boll weight, and it was low for number of fruiting branches, earliness and seed cotton yield per plant and moderate for other characters.

المقدمة

يعد القطن من المحاصيل الإستراتيجية المهمة، وهو كمحصول تجاري يلعب دور بارز في دعم اقتصاد العديد من دول العالم، حيث يعد مصدر للألياف والغذاء والوقود للكثير من سكان العالم، بالإضافة إلى الاستفادة من مخلفاته كغذاء للماشية (1)، وعليه فان زيادة إنتاجية وحدة المساحة من القطن الزهر تعد في مقدمة اهتمامات مربو المحصول في جميع دول العالم التي تهتم بزراعته ومنها العراق. فالمربي في برامجه البحثية يستخدم مصادر وراثية متنوعة بهدف إنتاج أصناف من المحصول تلبي احتياجات المجتمع.

وان من متطلبات تحسين حاصل القطن الزهر ومكوناته امتلاك مقدرة وكفاءة عاليين في اختيار النباتات التي تتصف بالإنتاجية العالية والمواصفات النوعية الجيدة، وهذا يتطلب أن يكون هناك تغايرات وراثية كبيرة في المجتمع النباتي. وان مثل هذه التغايرات يمكن تخليقها من خلال التهجينات التي تخطط بين أصناف متباعدة وراثياً ومن مصادر مختلفة، ومن ثم إجراء غربلة للأصناف والهجن والاستمرار بالمتميز منها في برامج التربية التي تهدف إلى الإنتاج المستمر للأصناف الجديدة من المحصول المناسبة للبيئات المحددة، وللنجاح في اختيار الأصناف أو السلالات التي تستخدم في تكوين التغايرات الوراثية والتي تلعب دور في تحسين المحاصيل لا بد من توفر معلومات كافية عن آلية التحسين الوراثي التي يمكن اعتمادها لهذا الغرض، والتي تعتمد على معرفة طبيعة عمل المورثات تجاه صفات الحاصل ومكوناته.

وفي الدراسات الوراثية يتم اعتماد أنظمة تزاوجية مختلفة تفيد في التعرف على طبيعة عمل المورثات في السيطرة على الصفات الكمية المختلفة، ومن بينها التهجين التبادلي بأنماطه المختلفة والذي يعد الأكثر شيوعاً ويساعد في الوصول إلى معلومات مفيدة في الجيل الأول، وهذا النظام يتطلب إجراء التهجين بين مجموعة من الأصناف أو السلالات بكل الطرق الممكنة حسب الطريقة المقترحة ومن ثم التعرف على أفضل الآباء والهجن (2 و3)، بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للمربي في اختيار الطريقة المناسبة لتربية المحصول من خلال الاعتماد على المعالم الوراثية التي يتم تقديرها والتي تفيد في تحقيق هذا الهدف (4).

كان هدف الدراسة الحالية الحصول على مزيد من المعلومات حول أساس التغايرات الوراثية ولاختبار طبيعة عمل المورثات في السيطرة على وراثة حاصل القطن الزهر وبعض مكوناته من الصفات الأخرى ومن خلال اعتماد طريقة التهجين التبادلي النصفي واعتماد التحليل الوراثي حسب طريقة جنكز-هايمان.

مواد وطرائق البحث

استعملت عشرة أصناف من القطن الابلند من مناشئ مختلفة مصدرها البرنامج الوطني لتطوير زراعة القطن في العراق (الشركة العامة للمحاصيل الصناعية) وهي: (1) كوكر310 (امريكي معتمد في العراق) و(2) سبيرو8886 (يوناني) و(3) لاشاتا (أسباني معتمد في العراق) و(4) مونتانا (امريكي) و(5) حلب33 (سوري) و(6) AC22 (فرنسي) و(7) كورد26 (بلغاري) و(8) ايراني16 (ايراني) و(9) السلالة S230 (سورية) و(10) Chrip-AM539 (بلغاري).

زرعت الاصناف العشرة في حقول احد المزارعين في محافظة كركوك / قضاء الحويجة بتاريخ 2009/4/24، بعد إعداد الأرض إعداداً جيداً من حراثة وتسوية وتقسيم الحقل إلى مروز بطول 5 م وعرض 0.75م للمرز الواحد وترك مسافة0.25م بين جورة وأخرى. وأجريت التهجينات التبادلية النصفية بين الآباء العشرة دون الهجائن العكسية، حسب الطريقة الثانية التي اقترحها (5) وتم الحصول على بذور هجائن الجيل الأول F1 والبالغة 45 هجيناً فردياً، فضلاً عن بذور الآباء الذاتية التلقيح. زرعت التراكيب الوراثية البالغة (55) تركيباً وراثيا (10 آباء و45 هجيناً فردياً) في موقعين الأول في حقول كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل بتأريخ 2010/4/19، والثاني في حقول احد المزارعين في محافظة كركوك/قضاء الحويجة بتاريخ 2010/4/20 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، إذ زرعت البذور على مروز، طول المرز 3 م والمسافة بين المروز 0.75م وبمسافة 0.25م بين الجورة والأخرى، وأجريت عمليات الخدمة من تعشيب وخف، وأضيف السماد المركب N.P.K روسي المنشأ 17:17:17 للموقعين كدفعة واحدة بمقدار 600 كغم/هكتار بعد الحراثة وقبل التمريز، وأُضيف سماد اليوريا 46% N بمقدار 200 كغم/هكتار على دفعة واحدة عند بداية التزهير بتاريخ 2010/6/23 في الموقع الأول وبتاريخ 2010/6/22 في الموقع الثاني. عند النضج تم جني القطن الزهر مرتين، الأولى بتاريخ 2010/10/3، والثانية بتاريخ 2010/11/3 لموقع الموصل، أما في موقع الحويجة فتمت الجنية الأولى بتاريخ 2010/10/10 والثانية بتاريخ 2010/11/10 أي بعد شهر من الجنية الأولى. وسجلت البيانات على أساس متوسط الوحدة التجريبية (عشرة نباتات لكل وحدة تجريبية) لصفات ارتفاع النبات (سم) وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة (غم) ومعامل التبكير (وزن القطن الزهر من الجنية الأولى مقسوماً على مجموع حاصل الجنيتين) وحاصل القطن الزهر بالنبات (غم).

حللت بيانات التراكيب الوراثية (الآباء+الهجائن) ولكل صفة حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم، ثم حللت البيانات حسب طريقة جنكز هايمان للهجن التبادلية المقترحة من جنكز (6 و7) وهايمان (8 و9) كمعدل للموقعين، إذ أن هذا التحليل يعطي قدراً كبيراً من المعلومات عن مجموعة السلالات النقية، ونسلها بعد التأكد من تحقق الفرضيات اللازمة، ومنها تقدير المعلمات الإحصائية الآتية: متوسط الآباء MP (ML0) و تباين الآباء VP (*VoLo*) و متوسط الأجيال الأولى MF (ML1) و تباين الأب i ونسله Vri و متوسطات تباين أعمدة array الجيل الأول Vr (V_1L_1) و تباين متوسطات أعمدة الجيل الأول Vr (V_0L_1) و التباين المشترك بين النسل (الجيل الأول) والآباء Wri و متوسط التباين المشترك لأعمدة الجيل الأول Wr (W_0L_1). واستخدمت جميع هذه الإحصائيات في حساب المكونات الوراثية في الصفات جميعها ومنها: E المكون البيئي للتباين المتوقع وD وهو التباين العائد إلى التأثير المضيف للجينات وH_1 التباين العائد إلى التأثيرات السيادية للجينات ينتج عن مجموع h^2 التي تمثل مجموع التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة وH_2 التباين السيادي الذي ينتج عن زيادة h^2 في جميع الجينات الانعزالية والذي

يساوي H_1 عندما يكون التكرار الجيني يساوي 0.5 وF الذي يعطي تقدير التكرار النسبي للاليلات السائدة إلى المتنحية في الآباء. وتم حساب النسب الوراثية $(H_1/D)^{1/2}$ التي تعبر عن معدل درجة السيادة، وتدل قيمتها المساوية للصفر على عدم وجود سيادة، وبين صفر وواحد على سيادة جزئية، أما إذا زادت عن واحد تدل على السيادة الفائقة، و$H_2/4H_1$ وتدل على نسبة الجينات بالتأثيرات الموجبة والسالبة في الآباء، وعندما تكون النسبة مساوية 0.25 تدل على التوزيع المتماثل للجينات الموجبة والسالبة. والنسبة$F/ (4DH_1)^{1/2} +$ - $(4DH_1)^{1/2}$ التي تدل على نسب الجينات السائدة والمتنحية في الآباء، فإذا كانت قيمتها مساوية واحد تدل على تساوي نسب الجينات السائدة والمتنحية في الآباء، والأقل من واحد تدل على زيادة في الجينات المتنحية، في حين الأعلى من واحد تدل على زيادة في الجينات السائدة، والنسبة h^2/H_2 التي تشير إلى عدد مجاميع الجينات التي تسيطر على الصفة ولها سلوك سيادي، وكذلك قدر التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية لكل صفة باعتماد المعادلات التي شرحها (10 و11). وتم اعتماد حدود التوريث بالمعنى الضيق حسب (12) (أقل من 20% منخفض ومن 20%-50% متوسط وأكثر من 50% عالي) وحدود التحسين الوراثي المتوقع التي أشار إليها (13) (أقل من 10% منخفضة ومن 10%- 30% متوسطة وأكثر من 30 % عالية). كما تم تقدير معامل الارتباط الرتبي لسيبرمان لتسلسل الآباء حسب متوسطاتها ودرجة السيادة، ويستخدم هذا العامل لدراسة العلاقة للبيانات النوعية أي تلك التي لا يمكن قياسها كمياً. وتعتمد هذه الطريقة على إعطاء المتغيرات رتباً لتحل محل القياس العددي، فإذا رتبت مفردات المتغير X ترتيباً تصاعدياً ووجد أن مفردات المتغير Y المناظرة لها مرتبة ترتيباً تصاعدياً أيضاً، يستنتج وجود ارتباط طردي بين المتغيرين X وY، أما إذا رتبت مفردات المتغير X ترتيباً تصاعدياً ووجد أن مفردات المتغير Y المناظرة لها مرتبة ترتيباً تنازلياً يستنتج وجود ارتباط عكسي بين المتغيرين X وY، غير أن هذه الحالة غالباً ما تحدث، فإذا حدثت وان تكررت بعض التقديرات (الصفات) تم إعطاء القيم المتكررة رتباً تساوي متوسط الرتب التي تعطى لو لم تتكرر هذه الصفات، وعليه يتطلب إجراء بعض التعديلات على الصيغة بعد ترتيب قيم المتغير (الصفة) على نحو تصاعدي أو تنازلي يتم تخصيص قيم سلسلة الأعداد الطبيعية كرتب لهذه الصفات، ومن ثم حساب معدل القيم المخصصة وإعادة تخصيصه لتلك الصفات المتكررة. إن قيمة معامل الارتباط لسيبرمان لا تساوي قيمة معامل الارتباط البسيط لكارل بيرسون وذلك بسبب تعامله مع رتب القيم، وليس مع القيم نفسها ويقدر من المعادلة $r=1-[(6\sum D^2)/n(n^2-1)]$ (14)، حيث أن D تعني الفرق بين الرتب وn تمثل عدد المشاهدات.

تم رسم خط الانحدار الذي يعطي فكرة عن متوسط السيادة، فإذا قطع خط الانحدار المحور السيني (محور Vr) ووصل تحت نقطة الأصل دل على وجود السيادة الفائقة. أما إذا قطع المحور الصادي (محور Wr) اظهر وجود سيادة جزئية، في حين يؤكد مروره من نقطة الأصل أن السيادة التامة هي التي تتحكم بالصفة، كما يتحدد على أساس انتشار الآباء حول خط الانحدار الآباء السائدة من تلك المتنحية، إذ تنتشر الآباء السائدة في نهاية خط الانحدار القريبة من نقطة الأصل، في حين تنتشر الآباء المتنحية قريباً من النهاية الأخرى للخط. نفذت كافة التحاليل الإحصائية والوراثية بالاستعانة بالبرامج الجاهزة (SAS) Statistical Analysis System V. 9.0. و Minitab و2007 Microsoft Office excel.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) نتائج تحليل التباين التجميعي لموقعي الدراسة، ومنه يلاحظ أن متوسط مربعات المواقع كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% لصفة عدد الجوز المتفتح، وعند مستوى احتمال 5% لصفة حاصل القطن الزهر بالنبات، ولم يصل إلى حد المعنوية لبقية الصفات. أما التراكيب الوراثية وتداخلها مع المواقع فقد كان متوسط مربعاتها معنوياً عالياً للصفات جميعها، وان هذه الاختلافات بين التراكيب الوراثية (الآباء وهجائنها) كانت بسبب اختلاف العوامل الوراثية التي تسيطر وراثتها ، مما يستدعي الاستمرار في دراسة السلوك الوراثي لها. وهذا يتفق مع نتائج (15 و16 و2 و17 و3 و4).

تدل معنوية متوسط مربعات التداخل بين التراكيب الوراثية والمواقع على أنَّ أداءها يتغير من موقع لموقع لأخر لاختلاف العوامل البيئية. تظهر في الجدول (2) بيانات القيم الإحصائية التي تم حسابها وهي: تباين الصفوف (V_r) والتباين المشترك للآباء مع أبنائها لكل صف (W_r)، وتباين متوسطات الآباء (VoLo)، وكذلك المكونات الإحصائية التي شملت متوسطات تباين الصفوف (V_1L_1)، وتباين متوسطات تباين الصفوف (V_oL_1) ومتوسط التباين المشترك للصفوف (W_oL_o) التي استخدمت في تقدير المكونات الوراثية للحاصل وبعض مكوناته. تظهر في الجدول (3) مكونات التباين المظهري وبعض المعالم الوراثية، وفيه يتضح أن التباين المضيف D كان معنوياً عن الصفر لصفات ارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة، وهذا تأكيد على أهمية الفعل الجيني المضيف لهذه الصفات، أما التباين السيادي بالمكونين H_1 وH_2 كان معنوياً في جميع الصفات المدروسة ماعدا معامل التبكير، ويظهر أنّ قيم H_2 كانت أقل من H_1 لجميع الصفات المدروسة ماعدا عدد الأفرع الثمرية، وهذا يشير إلى أن التكرارات الاليلية غير متساوية لهذه الصفات، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (18 و2 و19 و17 و20). وعند الأخذ بنظر الاعتبار قيم كلا التباينين المضيف والسيادي يتضح أن التباين الوراثي السيادي H_1 وH_2 كان اكبر في قيمته من التباين المضيف للصفات جميعها، وهذا يدل على أن التباين الوراثي السيادي له أهمية اكبر في وراثة هذه الصفات. أما بالنسبة لقيم F و(تمثل متوسط التكرار النسبي للجينات السائدة والمتنحية في الآباء فإذا كانت موجبة فإنها تدل على زيادة في الجينات السائدة، وإذا كانت سالبة فإنها تدل على زيادة في الجينات المتنحية) فكانت موجبة معنوية لصفة ارتفاع النبات، وهذا يؤكد على زيادة الجينات السائدة في الآباء، وان التكرار النسبي للجينات المتنحية كان معنوياً سالباً لصفتي عدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة، ولم يصل المعنوية لبقية الصفات، وهذا يتفق مع نتائج (21 و15 و16 و18و2 و17 و20 و3). أما بالنسبة لقيم h^2 (التي تعبر عن مجموع التأثيرات السيادية للمواقع الخليطة) فقد كانت معنوية لصفات عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر، وهذا دليل على وجود تأثيرات سيادية للمواقع الخليطة في هذه الصفات، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه

(21 و16 و2 و20 و3 و4). أما قيم Fr والمقصود بها: (تأثير التباين المشترك في التباين المضيف والسيادي في الصف الواحد) فكانت معنوية لجميع الصفات المدروسة ماعدا صفة معامل التبكير، إذ لم تصل إلى الحد المعنوي. وكان التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية واطئاً (اقل من10%) للصفات جميعها، وقد يعود إلى انخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفات. ويبين الجدول (4) نسب الثوابت الوراثية للصفات المدروسة، ويلاحظ أن قيم متوسط درجة السيادة ($\bar{a}$) زادت على واحد صحيح في صفات عدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر، وهذا دليل على وجود سيادة فائقة تسيطر على وراثة هذه الصفات ولبقية الصفات اقل من واحد صحيح، دلالة على السيادة الجزئية. وقد حصل باحثون آخرون على نتائج متشابهه لبعض الصفات، منهم (15 و18 و2 و17 و3). أما نسبة الاليلات السائده إلى المتنحية KD/KR فكانت قيمها اكبر من الواحد الصحيح لصفات ارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر، وهذا دليل على زيادة الجينات السائدة في الآباء لهذه الصفات، وعلى العكس من ذلك لصفة متوسط وزن الجوزة. وهذه النتائج تتفق مع نتائج (16 و2 و19 و17 و20) ولا تتفق (21 و18 و3 و4). وكانت قيم K (وهي التي تمثل عدد مجاميع الجينات السائدة التي يختلف فيها الآباء والتي توضح قدراً من السيادة) اكبر من واحد لعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر واقل من واحد صحيح لارتفاع النبات، وهذا يتفق مع نتائج (15 و16 و18 و19 و4). آذ حصلوا على قيم اكبر من واحد لبعض الصفات واقل من واحد لأخرى. ولا يتفق مع (21). أما قيم pq (التكرار الجيني للاليلات السائدة إلى المتنحية في المواقع التي تظهر السيادة، وتكون متنحية 0.25 عندما يكون p = q =0.5 فان نسبة الجينات ذات التأثير الموجب تزيد في الصفة والسالبة تنقص من الصفة في الآباء، وكانت قيمها اقل من 0.25 في جميع الصفات المدروسة وهذا يشير إلى أن توزيع هذه الاليلات بين الآباء كان غير منتظم ماعدا عدد الأفرع الثمرية، إذ كانت توزيعات الاليلات فيها منتظمة فقد زادت قيمتها على 0.25، وهذا يتفق مع نتائج (15 و18 و3) فقد حصلوا على قيم اكبر من 0.25 لبعض الصفات في حين كانت في الأخرى قيم اقل من 0.25، وهذا لا يتفق مع نتائج (16 و2 و19 و17 و20 و4).

كان التوريث بمعناه الضيق منخفضاً لصفات عدد الأفرع الثمرية ومعامل التبكير وحاصل القطن الزهر، إذ بلغت 10,38 و9,40 و7,92، على التوالي، وهذا يعود إلى انخفاض قيمة التباين الوراثي المضيف، وارتفاع قيمة التباين الوراثي السيادي. وكان متوسطاً لصفات ارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح ومتوسط وزن الجوزة ، إذ بلغت 30.48 و25.19 و32.76، على التوالي، وهذا يعود إلى زيادة قيمة التباين المضيف، إذ تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (15 و2 و17 و4). حيث كانت نتائجهم لقيم التوريث متفاوتة بين العالية والمتوسطة والمنخفضة، ولا تتفق مع (21 و16 و18 ة19 و3) فقد كانت قيم التوريث من دراساتهم عالية لجميع الصفات. ويبين الجدول (5) تسلسل الآباء حسب متوسطات قيمها ودرجة سيادتها للصفات المدروسة، لمعرفة الآباء التي تجمع بين متوسط الصفة العالي وكبر درجة السيادة للإستفادة منها في برامج التربية، إذ يلاحظ أن الأب (9) بحسب متوسط قيم الآباء الأول في لصفة ارتفاع النبات، وترتيبه حسب درجة السيادة التي تحكم الصفة، ثم الأب (3) بحسب متوسط قيم الآباء الأول في صفة ارتفاع النبات والأب (1) بحسب متوسط قيم الآباء الأول في صفات عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح وحاصل القطن الزهر وترتيبه حسب درجة السيادة التي تحكم الصفة، والثالث في صفة ارتفاع النبات. والأب (2) بحسب متوسط قيم الآباء الأول في صفة متوسط وزن الجوزة والثاني في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية. والأب (8) حسب درجة السيادة التي تحكم الصفة، الأول لصفات عدد الجوز المتفتح وحاصل القطن الزهر. وهذا يدل على وجود تأثيرات سيادية ذات تأثير هام في قيم الآباء لهذه الصفات، أما بقية الصفات فإن تسلسل درجة السيادة للآباء كان مختلفاً عن تسلسل متوسطات قيمها، وهذا يدل على وجود مؤثرات أخرى غير السيادة لها اثر في اختلاف ترتيب قيم الآباء. وهذا يتفق مع ما وجده (22 و23 و24). أما معامل الارتباط الرتبي الجدول (4) فكان غير معنوياً للصفات جميعها.

تم رسم خط الانحدار الذي يعطي فكرة عن متوسط درجة السيادة، فإذا قطع خط الانحدار المحور السيني (محور V_r) ووصل تحت نقطة الأصل دل على وجود السيادة الفائقة، أما إذا قطع هذا الخط (محور W_r) فسيُظهر وجود السيادة الجزئية، أما مروره من نقطة الأصل فيؤكد أن السيادة التامة هي التي تتحكم بالصفة. يلاحظ أن خط الانحدار قطع (محور W_r) لصفة حاصل القطن الزهر (الشكل 6)، مما يدل على وجود السيادة الجزئية كما وقطع خط الانحدار المحور (V_r) إلى أسفل نقطة الأصل لصفات عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح ومعامل التبكير، دلالة على وجود السيادة الفائقة لهذه الصفات (الأشكال 2 و3 و5 على التوالي)، ولصفتي ارتفاع النبات ومتوسط وزن الجوزة مرور الخط من نقطة الأصل، مما يدل على وجود السيادة التامة فيهما (الشكلين 1 و4 على التوالي)، أما بالنسبة لتوزيع الآباء حول خط الانحدار فإن توزيع هذه الآباء حوله يدل على ترتيب السيادة لها، إذ تحتل الآباء التي تحتوي على عدد أكبر من الجينات السائدة مواقع أقرب إلى نقطة الأصل، ويلاحظ آن هناك تبايناً وراثياً بين الآباء لأغلب الصفات، إذ يلاحظ أن الأب (S230) يحتوي على الجينات السائدة التي تتحكم بصفة ارتفاع النبات والآباء (كورد24 وS230 وAC22) لصفة عدد الأفرع الثمرية والأب (حلب 33) لصفة عدد الجوز المتفتح والأبوين (لاشاتا ومونتانا) لمتوسط وزن الجوزة والأبوين (ايراني16 وS230) لصفة معامل التبكير وأخيراً الأبوين كوكر310 وS230 لحاصل القطن الزهر. أما الآباء التي تحتوي على عدد أكبر من الجينات المتنحية فتحتل المواقع الأبعد عن نقطة الأصل كما هو الحال للأب (لاشاتا) الذي يحتوي على الجينات المتنحية التي تتحكم بصفة ارتفاع النبات والأب (حلب33) الذي يحتوي على الجينات المتنحية التي تتحكم بصفتي عدد الأفرع الثمرية ومعامل التبكير والأب (ايراني16) الذي يحتوي على الجينات المتنحية التي تتحكم بصفتي عدد الجوز المتفتح وحاصل القطن الزهر بالنبات والأبوين (سيبرو8886 وكورد26) اللذان يحتويان على الجينات المتنحية التي تتحكم بصفة متوسط وزن الجوزة، أما الآباء التي تحتوي على نسب متساوية من الجينات السائدة والمتنحية فإنها تحتل مواقع وسطية.

المصادر

1- Ahmad, R. D., A. J. Malic, G. Hassan and M. Subbhan (2005). Estimation of combining ability for seed cotton yield and its components in inter-varietal crosses of cotton. Camal Univ. J. of Res., 21: 1-6.

2- Basal, H and I. Turgut. (2005). Genetic analysis of yield components and fiber strength in upland cotton *Gossypium hirsutum* L. Asian J. P. Sci. 4 (3): 293-298.

3- Ali, M. A. and S. I. Awan. (2009). Inheritance pattern of seed and lint traits in cotton *Gossypium hirsutum* L. Int. J. Agric. Biol.11(1) :44-48.

4- داؤد، خالد محمد وخالد خليل الجبوري (2012). تقدير التوريث وبعض المعالم الوراثية في قطن الابلند. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية 3(1): 57-67.

5- Griffing, B.(1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems, Aust J. Biol. Sci. 9: 463-493.

6- Jinks, J. L. (1954). The analysis of heritable variation in diallel crosses of *Nicotiana rustica* L. varieties. Genet.. 39: 767-788.

7- Jinks, J. L. (1956). The F2 and back cross generation from a set of diallel crosses. Heredity. 10: 1-30.

8- Hayman, B.I. (1954). The analysis of variances of diallel tables Biometrics 10:235-244.

9- Hayman, B.I. (1958). The Theory and analysis of diallel cross. Genet. 43: 63-85.

10- Mather K. and J. L. Jinks (1982). Biometrical Genetics. (3Eds). Chapman and Hall, London.

11- Singh, R. K., and B. D. Chaudary (2007). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed., Kalyani Publishers Ludhiana, India. pp. 318.

12- العذاري، عدنان حسن محمد (1999). أساسيات في الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

13- Agarwal, V. and Z. Ahmad (1982). Heritability and genetic advance in triticale. Indian. J. Agric. Res. 16:19-23.

14- الصفاوي، صفاء يونس (2008) الإحصاء. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية علوم الحاسبات والرياضيات. جامعة الموصل. العراق. 380 صفحة.

15- Ahmad, S., M. Z. Iqbal, A. Hussain, M. A. Sadiq and A. Jabbar. (2003a). Gene action and heritability studies in cotton *Gossypium hirsutum* L., J. Biol. Sci. 3 (4): 443-450.

16- Ahmad, S., M. Z. Iqbal, A. Saeed, A., Muhammad, and N. Ul-Islam (2003b). Genetic analysis of morphological characteristics and seed oil content of Cotton *Gossypium hirsutum* L. J. Biol. Sci. 3(4): 396-405.

17- Ali, M. A., I. A. Khan, S. I. Awan, S. Ali and S. Niaz (2008). Genetic of fiber quality traits in cotton *Gossypium hirsutum* L. Australian J. Crop. Sci. 2(1): 10-17.

18- Murtaza ,N., A. Qayyum and M.A. Khan.(2004). Estimation of genetic effect in upland cotton for fiber strength and staple length..Int. J. Agri. Bio. 6 (1): 61-64.

19- Khan, N. U., G. Hassan, M. B. Kumbhar, A. Parveen, UM-E-AIman, W. Ahmad, S. A. Shah, and S. Ahmad (2007). Gene action of seed traits and oil content in upland cotton *Gossypium hirsutum* L. Sabrao J. Breeding and genetic 39(1): 17-29.

20- Ali, M.A., I.A. Khan and N.N. Nawab (2009). Estimation of genetic divergence and linkage for fiber quality traits in upland cotton, J. Agric. Res. 47(3).

21- Murtaza, N., A. A. Khan and A. Qayyum (2002). Estimation of genetic parameters and gene action for yield of seed cotton and lint percent in *Gossypium hirsutum* L., J. Res. Sci. 13(2): 1- 151.

22-احمد، احمد عبد الجواد (1980). تحليل قدرة الائتلاف والفعل الجيني للهجن التبادلية بين خمسة أصناف من القطن الابلند في العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

23-الجبوري، جاسم محمد عزيز (1991). تقدير الغزارة الهجينية والقدرة في الاتحاد وتحليل المسار والإستقرار الوراثي في فول الصويا *Glycine max* L. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

24-خير، عصام الدين محمد (2000) تحليل القدرة الاتحادية وقوة الهجين للحاصل ومكوناته ولصفات التيلة في عشرة أصناف من القطن وهجنها التبادلية الكاملة. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل ، العراق.

جدول (1): نتائج تحليل التباين التجميعي لحاصل القطن الزهر وبعض مكوناته في مجموعة تهجين تبادلي بين عشرة أصناف.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات					
		ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الثمرية/نبات	عدد الجوز المتفتح بالنبات	وزن الجوزة (غم)	معامل التبكير %	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
المواقع	1	11886.84	69.947	**8397.76	2.972	0.281	*303426.8
المكررات(المواقع)	4	7016.36	192.558	315.78	8.136	0.247	27935.8
التراكيب الوراثية	54	**497.27	**7.063	**71.04	**0.863	**0.008	**1244.2
المواقع × التراكيب الوراثية	54	**364.43	**4.767	**57.46	**0.236	**0.007	**1512.5
الخطأ التجريبي	216	18.234	0.538	0.912	0.024	0.0006	74.71

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال 1% و 5% على التوالي.

جدول (2): القيم الإحصائية لحاصل القطن الزهر وبعض مكوناته.

الثوابت الإحصائية	الصفات					
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الثمرية/نبات	عدد الجوز المتفتح بالنبات	وزن الجوزة (غم)	معامل التبكير %	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
متوسط الآباء	124.541	8.887	16.043	4.244	0.836	70.877
متوسط الهجن	125.64	9.78	19.66	4.56	0.88	91.66
V_P	152.810	0.488	8.065	0.082	0.001	102.024
$\overline{V}r$	64.55	1.170	8.068	0.110	0.001	182.668
$V\bar{r}$	19.52	0.127	1.485	0.031	0.0001	13.088
$\overline{W}r$	39.36	0.134	1.835	0.025	0.002	8.319

جدول (3): مكونات التباين والمعالم الوراثية لحاصل القطن الزهر وبعض مكوناته.

الثوابت الوراثية	الصفات					
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الثمرية/نبات	عدد الجوز المتفتح بالنبات	وزن الجوزة (غم)	معامل التبكير %	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
D	92.391 ± 14.814	0.359 - ± 0.064	5.256 ± 2.327	0.009 ± 0.0002	0.0004 ± 5.572	21.139 ± 53.751
H_1	84.381 ± 31.533	2.259 ± 0.292	25.131 ± 4.954	0.219 ± 0.001	0.0017 ± 2.524	572.940 ± 114.414
H_2	59.285 ± 26.799	2.477 ± 0.211	20.711 ± 4.211	0.170 ± 0.0007	0.0016 ± 1.823	516.547 ± 97.239
F	51.491 ± 34.180	0.918 - ± 0.344	4.295 ± 5.370	0.054 - ± 0.0011	0.00013 ± 2.966	41.354 ± 124.02
h^2	3.946 ± 17.938	2.599 ± 0.094	42.514 ± 2.818	0.338 ± 0.0003	0.008 ± 8.171	1399.745 ± 65.088
F_r	138.505 ± 4.466	0.302 ± 0.005	8.342 ± 0.701	0.051 ± 0.00002	0.0018 ± 5.065	157.829 ± 16.206
EGA	5.073	0.208	1.627	0.229	0.006	2.142
EGA%	4.044	2.167	8.244	5.096	0.732	2.283

جدول (4): نسب المكونات الوراثية والتوريث لحاصل القطن الزهر وبعض مكوناته.

نسب الثوابت الوراثية	الصفات					
	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الثمرية/نبات	عدد الجوز المتفتح بالنبات	وزن الجوزة (غم)	معامل التبكير %	حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)
$\bar{a}$	0.955	-	2.186	4.828	2.045	5.206
KD/KR	1.823	-	1.459	0.253	1.176	1.462
K	0.066	1.048	2.052	1.989	4.801	2.709
$\overline{pq}$	0.175	0.274	0.206	0.193	0.242	0.225
التوريث	0.304	0.103	0.2519	0.327	0.094	0.0792

جدول (5): تسلسل الآباء حسب متوسطاتها ودرجة سيادتها لحاصل القطن الزهر وبعض مكوناته.

الصفات	تسلسل الآباء حسب متوسطات قيمهاyi أعلى ← اقل	تسلسل الآباء حسب درجة السيادة سائد ← متنحي	معامل الارتباط الرتبي (r)
ارتفاع النبات (سم)	9، 1، 5، 8، 10، 7، 6، 4، 3، 2	3، 2، 1، 4، 5، 7، 8، 6، 10، 9	0.212-
عدد الأفرع الثمرية/نبات	1، 4، 8، 2، 7، 10، 9، 6، 5، 3	5، 2، 1، 10، 4، 3، 8، 9، 6، 7	0.321-
عدد الجوز المتفتح	1، 2، 7، 6، 4، 3، 9، 5، 10، 8	8، 10، 2، 4، 1، 7، 9، 6، 5، 3	0.321-
وزن الجوزة(غم)	10، 8، 9، 3، 5، 1، 2، 6، 4، 7	2، 10، 5، 7، 1، 6، 8، 4، 3، 9	0.127-
معامل التبكير %	1، 6، 8، 10، 2، 4، 3، 9، 7، 5	5، 7، 6، 4، 2، 3، 10، 9، 1،8	0.078
حاصل القطن الزهر بالنبات (غم)	1، 2، 9، 7، 10، 3، 6، 4،5، 8	8، 4، 10، 2، 6، 9، 5، 1، 7، 3	0.030-